Indicar **claramente** apellido y número de padrón en cada hoja que entregue. Todas las respuestas deben estar **debidamente justificadas**. No se aceptarán cálculos dispersos, poco claros o sin comentarios.
************* EL EXAMEN SE APRUEBA CON 3 EJERCICIOS BIEN RESUELTOS ************

Apellido: .... Nombres : ....

Padrón: .... Código materia: .... Curso: ....

1. Determinar los puntos en que la función $f(x, y, z) = x + y - 2z$ alcanza extremos absolutos sobre la curva $C = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : 4x^2 + 9z^2 = 1,\ -x + y + z = 5\}$ y clasificarlos.

2. Sean $D = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x > 1\}$ y $\vec{F} : D \to \mathbb{R}^3$ definido por:
$$\vec{F}(x, y, z) = (z^3 + y\ h^2(x)\ \frac{x+4}{x},\ h(x),\ 3xz^2).$$
Hallar una función h, $h : (1, +\infty) \to \mathbb{R}$, con derivada primera continua de modo tal que el campo vectorial $\vec{F}$ sea conservativo.

3. Sea $h : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ una función $C^2(\mathbb{R}^2)$, y sea:
$$\vec{F}(x, y, z) = (\frac{\partial h}{\partial x}(x, z) - cos(x^3), 0, 2x + 5y + \frac{\partial h}{\partial z}(x, z) + sen(z^3)).$$
Calcular la circulación de $\vec{F}$ a lo largo de la curva $C = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x^2+y^2+z^2 = 100,\ y = 6\}$ orientada de manera que su vector tangente en $(8, 6, 0)$ tenga coordenada z negativa.

4. Hallar $b \in \mathbb{R}$, $b > 0$ de manera que el flujo del campo $\vec{F} : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$ a través de la superficie cilíndrica $x^2+y^2 = 2bx$, $0 \leq z \leq b^2+1$ sea igual a $5\pi\, b^2$, siendo $\vec{F}(x, y, z) = (x, \text{sen}(x^3+z^2), e^z)$. Orientar la superficie con la normal alejándose del eje del cilindro.

5. Sean $\vec{F} : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$ definido por $\vec{F}(x, y, z) = (z, z, -2x)$ y la curva:
$$C = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x^2 + y^2 + z^2 = 16;\ x - y = 0\}.$$
Sea C^* es un trozo de la curva C. Sabiendo que la longitud de C^* es igual a 2, calcular la circulación de $\vec{F}$ sobre C^*. Indicar en un gráfico la orientación utilizada para la circulación.